

OIL PRESSURE CONTROL DEVICE

Patent number: JP2000296720

Publication date: 2000-10-24

Inventor: TABATA ATSUSHI; TAGA YUTAKA; NAKAMURA MASASHI; AMANO MASAYA; ENDO HIROATSU; HOSHIYA KAZUMI; OBA HIDEHIRO

Applicant: TOYOTA MOTOR CORP

Classification:

- international: **B60K6/00; B60K6/02; B60K6/04; B60K8/00; B60K11/02; F16H61/00; B60K6/00; B60K8/00; B60K11/02; F16H61/00; (IPC1-7): B60K11/02; B60K6/00; B60K6/02; B60K8/00**

- european:

Application number: JP19990179553 19990625

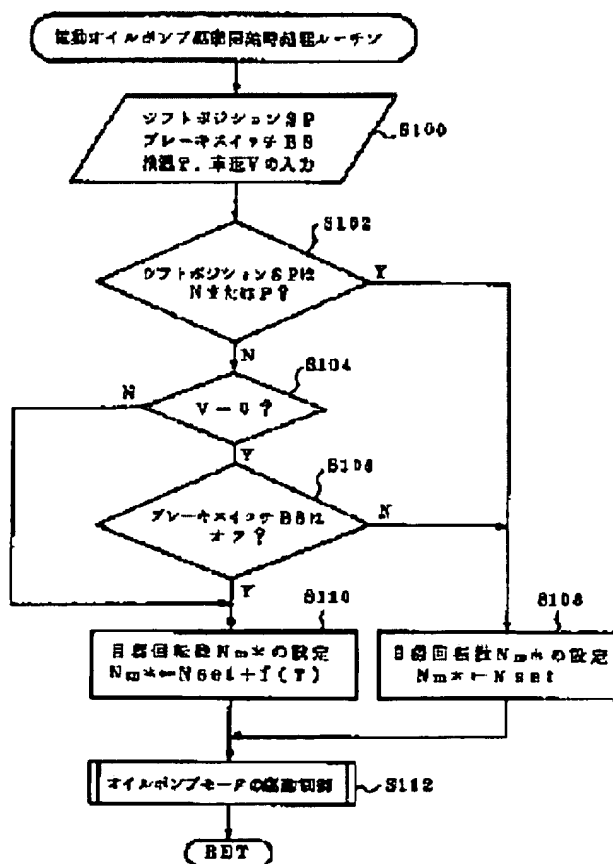
Priority number(s): JP19990179553 19990625; JP19990030096 19990208

Report a data error here

Abstract of JP2000296720

PROBLEM TO BE SOLVED: To accelerate a drive shaft without entailing blow-up of an internal combustion engine or a motor and improve energy efficiency of the device.

SOLUTION: In a transmission system in which oil pressure necessary for a transmission or the like is obtained by an engine-driven mechanical oil pump and a motordriven oil pump, the motor-driven pump secures the oil pressure when operation of an engine is being halted; however, when the oil pressure is not required, operation of the motor-driven oil pump is also brought to a halt for the purpose of improving efficiency. At the time of the restart of the operation of the motordriven oil pump, whether or not there are possibilities such as an abrupt start and abrupt acceleration of a vehicle made by a driver is first determined based on a shift position SP, car speed V and a brake switch BS (S102-S106), the target number of revolutions N_{m*} larger than the ordinary number of revolutions N_{set} is set when any of the possibilities is present (S110), and then an oil pump motor is driven and controlled (S112). As a result, the oil pressure quickly rises, and blow-up of the engine or the motor can be prevented.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-296720

(P2000-296720A)

(43) 公開日 平成12年10月24日 (2000. 10. 24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	デマコト* (参考)
B 6 0 K	11/02	B 6 0 K	11/02
	6/00		9/00
	8/00		Z
	6/02		E

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願平11-179553	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	平成11年6月25日 (1999. 6. 25)	(72) 発明者	田端 淳 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平11-30096	(73) 発明者	多賀 豊 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(32) 優先日	平成11年2月8日 (1999. 2. 8)	(74) 代理人	100075258 弁理士 吉田 研二 (外2名)
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

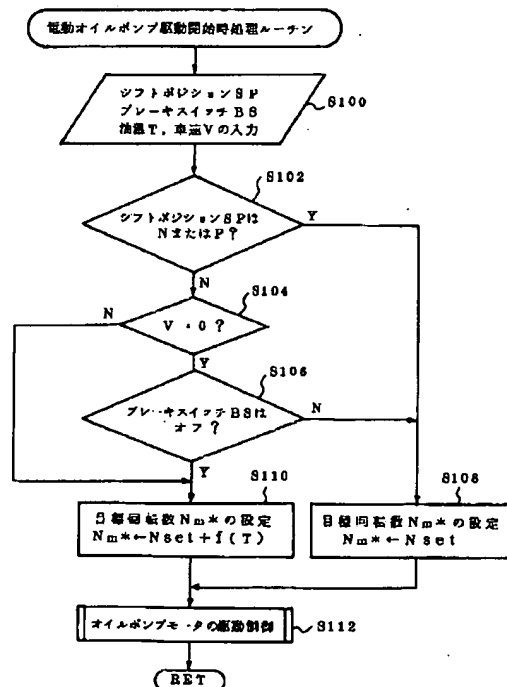
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油圧制御装置

(57) 【要約】

【課題】 内燃機関や電動機の吹き上げを伴わずに駆動軸を加速すると共に装置全体のエネルギー効率を向上させる。

【解決手段】 エンジン駆動の機械式オイルポンプと電動オイルポンプでトランスミッション等に必要な油圧を得る動力伝達装置では、エンジンの運転停止中は電動ポンプで油圧を確保するが、油圧が不要ときには効率の向上のために電動オイルポンプの運転も停止する。電動オイルポンプの運転再開時には、シフトポジションSPや車速V、ブレーキスイッチBSにより運転者による車両の急発進や急加速の可能性を判定し (S102~S106)、この可能性があるときには通常の回転数Nsetより大きな目標回転数Nm*を設定して (S110)、オイルポンプモータを駆動制御する (S112)。この結果、素早く油圧が立ち上がり、エンジンやモータの吹き上げを防止できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関からの動力を駆動軸に伝達する係合手段を作動させるのに必要な油圧を発生可能な電動式油圧発生手段を有し、所定の条件が成立したときに前記必要な油圧の発生の停止または油圧の低下となるよう該電動式油圧発生手段を制御すると共に、油圧の発生の条件が成立したときに前記必要な油圧が発生するよう該電動式油圧発生手段を制御する油圧制御装置であって、前記油圧の発生の条件が成立したとき、前記必要な油圧より大きな油圧が発生するよう前記電動式油圧発生手段を制御する起動時制御手段を備える油圧制御装置。

【請求項2】 請求項1記載の油圧制御装置であって、前記電動式油圧発生手段は、油圧の駆動源として回転数を可変な駆動モータを備え、前記起動時制御手段は、前記駆動モータの回転数を前記必要な油圧を発生させる際の回転数より高い回転数となるよう該駆動モータを駆動制御する手段である油圧制御装置。

【請求項3】 請求項2記載の油圧制御装置であって、前記駆動軸の状態を判定する状態判定手段を備え、前記起動時制御手段は、前記状態判定手段により判定された駆動軸の状態に基づいて前記電動式油圧発生手段の駆動開始時における前記駆動モータの目標回転数を設定する目標回転数設定手段と、該設定された目標回転数で前記駆動モータが駆動されるよう該駆動モータを駆動制御する駆動モータ制御手段とを備える油圧制御装置。

【請求項4】 請求項3記載の油圧制御装置であって、前記状態判定手段は、操作者による前記駆動軸の急加速の要求の発生が予測される状態であるかを判定する手段であり、前記目標回転数設定手段は、前記状態判定手段により前記駆動軸の状態が前記急加速の要求の発生が予測される状態であると判定されなかったときには前記駆動モータの目標回転数を第1の回転数に設定し、前記状態判定手段により前記駆動軸の状態が前記急加速の要求の発生が予測される状態であると判定されたときには前記駆動モータの目標回転数を前記第1の回転数より大きい第2の回転数に設定する手段である油圧制御装置。

【請求項5】 前記状態判定手段は、少なくとも前記係合手段を介して駆動軸に動力を伝達可能な状態のときに前記急加速の要求の発生が予測される状態であると判定する手段である請求項4記載の油圧制御装置。

【請求項6】 請求項4または5記載の油圧制御装置であって、前記駆動軸を回転の停止した状態で固定可能な駆動軸固定手段を備え、前記状態判定手段は、前記駆動軸固定手段により前記駆動軸が固定されていないときには前記急加速の要求の発生が予測される状態であると判定する手段である油圧制御装置。

【請求項7】 請求項4または5記載の油圧制御装置であって、前記駆動軸に制動力を作用可能な駆動軸制動手段を備え、前記状態判定手段は、前記駆動軸制動手段により前記駆動軸に作用させている制動力に基づいて前記急加速の要求の発生が予測される状態であるか否かを判定する手段である油圧制御装置。

【請求項8】 前記状態判定手段は、前記駆動軸制動手段により前記駆動軸に作用させている制動力が所定力以下となったときに前記急加速の要求の発生が予測される状態であると判定する手段である請求項7記載の油圧制御装置。

【請求項9】 前記状態判定手段は、前記駆動軸制動手段により前記駆動軸に作用させている制動力の負の方向の変化率が所定値以上のときに前記急加速の要求の発生が予測される状態であると判定する手段である請求項7記載の油圧制御装置。

【請求項10】 請求項3ないし9いずれか記載の油圧制御装置であって、前記油圧に用いる油の温度を検出する温度検出手段を備え、前記目標回転数設定手段は、前記温度検出手段により検出された前記油の温度にも基づいて前記目標回転数を設定する手段である油圧制御装置。

【請求項11】 前記目標回転数設定手段は、前記油の温度が低いほど大きな回転数を前記目標回転数として設定する手段である請求項10記載の油圧制御装置。

【請求項12】 請求項1ないし11いずれか記載の油圧制御装置であって、前記電動式油圧発生手段は、前記係合手段に至る油圧ラインのライン圧を変更するライン圧変更手段を備え、前記起動時制御手段は、前記油圧ラインのライン圧が高くなるよう前記ライン圧変更手段を制御する手段である油圧制御装置。

【請求項13】 内燃機関からの動力を駆動軸に伝達する係合手段を作動させるのに必要な油圧を発生可能な電動式油圧発生手段を有し、所定の条件が成立したときに前記必要な油圧の発生の停止または油圧の低下となるよう該電動式油圧発生手段を制御すると共に、油圧の発生の条件が成立したときに前記必要な油圧が発生するよう該電動式油圧発生手段を制御する油圧制御装置であって、前記所定の条件が成立して前記必要な油圧の停止または油圧の低下となる状態にあるときに所定時間に亘って前記油圧の発生の条件が成立しないとき、該油圧の発生の条件が成立しないにも拘わらず、前記必要な油圧を発生させるよう前記電動式油圧発生手段を制御する油圧再生制御手段を備える油圧制御装置。

【請求項14】 前記油圧再生制御手段は、前記必要な

油圧を発生させるまで、前記所定の条件が成立しているにも拘わらず、前記必要な油圧が発生するよう前記電動式油圧発生手段を制御する手段である請求項13記載の油圧制御装置。

【請求項15】 請求項13または14記載の油圧制御装置であって、前記油圧に用いる油の温度を検出する温度検出手段を備え、前記油圧再生手段は、前記温度検出手段により検出された前記油の温度に基づいて前記所定時間を設定する所定時間設定手段を備える油圧制御装置。

【請求項16】 前記所定時間設定手段は、前記油の温度が所定温度範囲外のときには前記所定時間を短く設定する手段である請求項15記載の油圧制御装置。

【請求項17】 内燃機関からの動力を駆動軸に伝達する係合手段を作動させるのに必要な油圧を発生可能な電動式油圧発生手段を有し、所定の条件が成立したときに前記必要な油圧の発生の停止または油圧の低下となるよう該電動式油圧発生手段を制御すると共に、油圧の発生の条件が成立したときに前記必要な油圧が発生するよう該電動式油圧発生手段を制御する油圧制御装置であって、

前記油圧に用いる油の温度を検出する温度検出手段と、該検出された温度に基づいて前記必要な油圧の発生の停止または油圧の低下の状態を設定する状態設定手段と、該設定された状態となるよう前記電動式油圧発生手段を制御する状態制御手段とを備える油圧制御装置。

【請求項18】 前記状態設定手段は、前記油の温度が所定温度範囲外のときには前記必要な油圧が発生する状態を設定する手段である請求項17記載の油圧制御装置。

【請求項19】 内燃機関からの動力を駆動軸に伝達する係合手段を作動させるのに必要な油圧を発生可能な電動式油圧発生手段を有し、所定の条件が成立したときに前記必要な油圧の発生の停止または油圧の低下となるよう該電動式油圧発生手段を制御すると共に、油圧の発生の条件が成立したときに前記必要な油圧が発生するよう該電動式油圧発生手段を制御する車両に搭載される油圧制御装置であって、前記車両の現在位置の勾配を検出する勾配検出手段と、該検出された勾配に基づいて前記必要な油圧の発生の停止または油圧の低下の状態を設定する状態設定手段と、該設定された状態となるよう前記電動式油圧発生手段を制御する状態制御手段とを備える油圧制御装置。

【請求項20】 前記状態設定手段は、前記勾配が所定勾配以上のときには前記必要な油圧が発生する状態を設定する手段である請求項19記載の油圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、油圧制御装置に関

し、詳しくは、内燃機関からの動力を駆動軸に伝達する係合手段を作動させるのに必要な油圧を発生可能な電動式油圧発生手段を有し、所定の条件が成立したときに必要な油圧の発生の停止または油圧の低下となるよう電動式油圧発生手段を制御すると共に、油圧の発生の条件が成立したときに必要な油圧が発生するよう電動式油圧発生手段を制御する油圧制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の油圧制御装置としては、内燃機関と電動機とを備えるハイブリッド車用の油圧制御装置であって、トランスミッションの変速段の変更および動力の断続を行なう油圧駆動のクラッチを駆動するための油圧を与えるポンプとして、内燃機関が運転されることにより駆動する第1オイルポンプと二次電池から電力の供給を受けて駆動する第2オイルポンプとを備えるものが提案されている（例えば、特開平第6-38303号公報など）。この油圧制御装置では、トランスミッションの変速段の変更が必要ないときには、車両全体のエネルギー効率を高める必要から電動オイルポンプの運転を停止している。なお、この油圧制御装置では、内燃機関が運転されているときには第1オイルポンプにより油圧を確保し、内燃機関が運転されていないときには第2オイルポンプにより油圧を確保する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、こうした油圧制御装置では、駆動軸を急加速するときに一時的にエンジンが吹き上がる場合を生じるといった問題があった。このエンジンの一時的な吹き上がりは、電動オイルポンプの運転が停止されているときに駆動軸が急加速されると、十分な油圧が供給されていないためにトランスミッションのクラッチやブレーキなどの係合が不十分となることにより生じる。こうした問題に対し、電動オイルポンプの運転の停止を禁止し、動力伝達装置の運転中は電動オイルポンプを常に運転するものも考えられるが、電動オイルポンプの劣化を早めると共に装置全体のエネルギー効率を低下させてしまう。

【0004】本発明の油圧制御装置は、内燃機関の吹き上げを伴わずに駆動軸を加速することを目的の一つとする。また、本発明の油圧制御装置は、車両全体のエネルギー効率を向上させることを目的の一つとする。更に、本発明の油圧制御装置は、機器の劣化を防止することを目的の一つとする。

【0005】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】本発明の油圧制御装置は、上述の目的の少なくとも一部を達成するために以下の手段を採った。

【0006】本発明の第1の油圧制御装置は、内燃機関からの動力を駆動軸に伝達する係合手段を作動させるのに必要な油圧を発生可能な電動式油圧発生手段を有し、所定の条件が成立したときに前記必要な油圧の発生の停

止または油圧の低下となるよう該電動式油圧発生手段を制御すると共に、油圧の発生が成立したときに前記必要な油圧が発生するよう該電動式油圧発生手段を制御する油圧制御装置であって、前記油圧の発生が成立したとき、前記必要な油圧より大きな油圧が発生するよう前記電動式油圧発生手段を制御する起動時制御手段を備えることを要旨とする。

【0007】この本発明の第1の油圧制御装置では、電動式油圧発生手段の起動時に、係合手段を作動させるのに必要な油圧より大きな油圧が発生するよう電動式油圧発生手段を制御することにより迅速に油圧を発生させることができる。この結果、油圧の不足により生じる内燃機関や電動機が吹き上がるといった不都合を防止することができる。また、電動式油圧発生手段により常に必要な油圧を発生させているタイプの油圧制御装置に比してエネルギー効率を向上させることができる。なお、「係合手段」には、トルクコンバーターと有段変速機とから構成されるものが含まれるほか、無段変速機により構成されるものも含まれる。

【0008】こうした本発明の第1の油圧制御装置において、前記電動式油圧発生手段は油圧の駆動源として回転数を可変な駆動モータを備え、前記起動時制御手段は前記駆動モータの回転数を前記必要な油圧を発生させる際の回転数より高い回転数となるよう該駆動モータを駆動制御する手段であるものとする。この態様の本発明の第1の油圧制御装置において、前記駆動軸の状態を判定する状態判定手段を備え、前記起動時制御手段は、前記状態判定手段により判定された駆動軸の状態に基づいて前記電動式油圧発生手段の駆動開始時ににおける前記駆動モータの目標回転数を設定する目標回転数設定手段と、該設定された目標回転数で前記駆動モータが駆動されるよう該駆動モータを駆動制御する駆動モータ制御手段とを備えるものとする。こうすれば、電動式油圧発生手段の駆動開始時に駆動軸の状態に基づいて電動式油圧発生手段により油圧を発生させることができる。

【0009】この駆動軸の状態に基づいて目標回転数を設定する態様の本発明の第1の油圧制御装置において、前記状態判定手段は操作者による前記駆動軸の急加速の要求の発生が予測される状態であるかを判定する手段であり、前記目標回転数設定手段は、前記状態判定手段により前記駆動軸の状態が前記急加速の要求の発生が予測される状態であると判定されなかったときには前記駆動モータの目標回転数を第1の回転数に設定し、前記状態判定手段により前記駆動軸の状態が前記急加速の要求の発生が予測される状態であると判定されたときには前記駆動モータの目標回転数を前記第1の回転数より大きい第2の回転数に設定する手段であるものとする。こうすれば、駆動軸の急加速時には駆動モータの目標回転数が大きな第2の回転数に設定されているか

ら、素早く油圧を発生させて係合手段を有効に機能させることができ、油圧の不足により生じる不都合を防止することができる。

【0010】この駆動軸の急加速の要求の発生が予測される状態を判定する状態判定手段を備える態様の本発明の第1の油圧制御装置において、前記状態判定手段は、少なくとも前記係合手段を介して駆動軸に動力を伝達可能な状態のときに前記急加速の要求の発生が予測される状態であると判定する手段であるものとする。こともできる。

【0011】また、駆動軸の急加速の要求の発生が予測される状態を判定する状態判定手段を備える態様の本発明の第1の油圧制御装置において、前記駆動軸を回転の停止した状態で固定可能な駆動軸固定手段を備え、前記状態判定手段は、前記駆動軸固定手段により前記駆動軸が固定されていないときには前記急加速の要求の発生が予測される状態であると判定する手段であるものとする。こともできる。

【0012】更に、駆動軸の急加速の要求の発生が予測される状態を判定する状態判定手段を備える態様の本発明の第1の油圧制御装置において、前記駆動軸に制動力を作用可能な駆動軸制動手段を備え、前記状態判定手段は、前記駆動軸制動手段により前記駆動軸に作用させている制動力に基づいて前記急加速の要求の発生が予測される状態であるか否かを判定する手段であるものとする。こともできる。こうすれば、駆動軸に作用している制動力に基づいて油圧の制御を行なうことができる。この態様の本発明の第1の油圧制御装置において、前記状態判定手段は、前記駆動軸制動手段により前記駆動軸に作用させている制動力が所定値以下となったときに前記急加速の要求の発生が予測される状態であると判定する手段であるものとしたり、前記駆動軸制動手段により前記駆動軸に作用させている制動力の負の方向の変化率が所定値以上のときに前記急加速の要求の発生が予測される状態であると判定する手段であるものとする。こともできる。

【0013】駆動軸の状態に基づいて目標回転数を設定する態様の本発明の第1の油圧制御装置において、前記油圧に用いる油の温度を検出する温度検出手段を備え、前記目標回転数設定手段は、前記温度検出手段により検出された前記油の温度にも基づいて前記目標回転数を設定する手段であるものとする。こともできる。こうすれば、油の温度に基づく物性に対応することができ、より素早く油圧を発生させることができる。この態様の本発明の第1の油圧制御装置において、前記目標回転数設定手段は、前記油の温度が低いほど大きな回転数を前記目標回転数として設定する手段であるものとする。こともできる。通常、油は温度が低くなるにつれて粘性が高くなるからである。

【0014】本発明の第1の油圧制御装置において、前

記電動式油圧発生手段は前記係合手段に至る油圧ラインのライン圧を変更するライン圧変更手段を備え、前記起動時制御手段は前記油圧ラインのライン圧が高くなるよう前記ライン圧変更手段を制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、素速く油圧を高くすることができる。

【0015】本発明の第2の油圧制御装置は、内燃機関からの動力を駆動軸に伝達する係合手段を作動させるのに必要な油圧を発生可能な電動式油圧発生手段を有し、所定の条件が成立したときに前記必要な油圧の発生の停止または油圧の低下となるよう該電動式油圧発生手段を制御すると共に、油圧の発生の条件が成立したときに前記必要な油圧が発生するよう該電動式油圧発生手段を制御する油圧制御装置であって、前記所定の条件が成立して前記必要な油圧の停止または油圧の低下となる状態にあるときに所定時間に亘って前記油圧の発生の条件が成立しないとき、該油圧の発生の条件が成立しないにも拘わらず、前記必要な油圧を発生させるよう前記電動式油圧発生手段を制御する油圧再生制御手段を備えることを要旨とする。

【0016】この本発明の第2の油圧制御装置では、所定時間に亘って油圧の発生の条件が成立しないときには、油圧の発生の条件が成立しないにも拘わらず、必要な油圧を発生させるから、油圧の著しい抜けによる低下を防止することができ、油圧の発生の条件が成立したときに、迅速に必要な油圧を得ることができる。

【0017】こうした本発明の第2の油圧制御装置において、前記油圧再生制御手段は、前記必要な油圧を発生させるまで、前記所定の条件が成立しているにも拘わらず、前記必要な油圧が発生するよう前記電動式油圧発生手段を制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、確実に必要な油圧を発生させることができる。

【0018】また、本発明の第2の油圧制御装置において、前記油圧に用いる油の温度を検出する温度検出手段を備え、前記油圧再生手段は、前記温度検出手段により検出された前記油の温度に基づいて前記所定時間を設定する所定時間設定手段を備えるものとすることもできる。こうすれば、油の温度に基づく物性に応じて所定時間を設定することができ、より適切な所定時間を設定することができる。この態様の本発明の第2の油圧制御装置において、前記所定時間設定手段は、前記油の温度が所定温度範囲外のときには前記所定時間を短く設定する手段であるものとすることもできる。油は、温度が低いときには粘性が高すぎる傾向があり、温度が高いときには粘性が低すぎる傾向があるからである。

【0019】本発明の第3の油圧制御装置は、内燃機関からの動力を駆動軸に伝達する係合手段を作動させるのに必要な油圧を発生可能な電動式油圧発生手段を有し、所定の条件が成立したときに前記必要な油圧の発生の停

止または油圧の低下となるよう該電動式油圧発生手段を制御すると共に、油圧の発生の条件が成立したときに前記必要な油圧が発生するよう該電動式油圧発生手段を制御する油圧制御装置であって、前記油圧に用いる油の温度を検出する温度検出手段と、該検出された温度に基づいて前記必要な油圧の発生の停止または油圧の低下の状態を設定する状態設定手段と、該設定された状態となるよう前記電動式油圧発生手段を制御する状態制御手段とを備えることを要旨とする。

【0020】この本発明の第3の油圧制御装置では、油の温度に基づいて必要な油圧の発生の停止または油圧の低下を行なうことができる。この結果、油圧が必要となときには、迅速に必要な油圧を得ることができる。

【0021】こうした本発明の第3の油圧制御装置において、前記状態設定手段は、前記油の温度が所定温度範囲外のときには前記必要な油圧が発生する状態を設定する手段であるものとすることもできる。油は、温度が低いときには粘性が高すぎる傾向があり、温度が高いときには粘性が低すぎる傾向があるから、こうしたときには、油圧の発生の停止または油圧の低下が好ましくない場合があるからである。この結果、必要な油圧を迅速に得ることができる。

【0022】本発明の第4の油圧制御装置は、内燃機関からの動力を駆動軸に伝達する係合手段を作動させるのに必要な油圧を発生可能な電動式油圧発生手段を有し、所定の条件が成立したときに前記必要な油圧の発生の停止または油圧の低下となるよう該電動式油圧発生手段を制御すると共に、油圧の発生の条件が成立したときに前記必要な油圧が発生するよう該電動式油圧発生手段を制御する車両に搭載される油圧制御装置であって、前記車両の現在位置の勾配を検出する勾配検出手段と、該検出された勾配に基づいて前記必要な油圧の発生の停止または油圧の低下の状態を設定する状態設定手段と、該設定された状態となるよう前記電動式油圧発生手段を制御する状態制御手段とを備えることを要旨とする。

【0023】この本発明の第4の油圧制御装置では、車両の現在位置の勾配に基づいて必要な油圧の発生の停止または油圧の低下を行なうことができる。この結果、油圧が必要となときには、迅速に必要な油圧を得ることができる。

【0024】こうした本発明の第4の油圧制御装置において、前記状態設定手段は、前記勾配が所定勾配以上のときには前記必要な油圧が発生する状態を設定する手段であるものとすることもできる。車両が坂道などのある程度の勾配を有する場所で停止した場合に電動式油圧発生手段による油圧の発生を停止すると、運転者がブレーキを少し緩めただけで車両が予期しない方向に移動してしまうことがあり、この移動は予期しないことから好ましくない場合が多い。本発明の第4の油圧制御装置では、こうした予期しない車両の移動を防止することがで

きるのである。

【0025】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を実施例に基づき説明する。図1は、本発明の一実施例である油圧制御装置を備える動力伝達装置20を車両に搭載した際の概略構成を模式的に示す構成図である。図示するように、実施例の動力伝達装置20は、流体の作用によりトルクを増幅するトルクコンバータ50と、回転数を所定の変速比で減速あるいは増速する変速機60と、装置全体を制御するハイブリッド用電子制御ユニット（以下、HVECUという）80とを備える。

【0026】エンジン30は、ガソリンを燃料として動力を出力する内燃機関であり、その運転は、エンジン用電子制御ユニット（以下、EGECUと呼ぶ）38により制御されている。EGECU38によるエンジン30の運転制御は、図示しないスロットルバルブの開度の制御と図示しない燃料噴射弁の開弁時間の制御により行なわれるが、その詳細は省略する。

【0027】モータ40は、同期電動発電機として構成され、外周面に複数の永久磁石43を有するロータ42と、回転磁界を形成する三相コイル45が巻回されたステータ44とを備える。モータ40の運転は、内部に図示しないインバータ回路を備えるモータ用電子制御ユニット（以下、MGECUという）46により制御されている。MGECU46によるモータ40の運転制御は、バッテリー48に接続されたインバータ回路の各トランジスタのON時間の割合を順次制御して三相コイル45の各コイルに流れる電流を制御することによって行なわれる。なお、実施例ではモータ40を同期電動発電機としたから、制動時やエンジン30による駆動時にモータ40を発電機として動作させることにより、バッテリー48の充電が行なえるようになっている。このモータ40を発電機として動作させる制御もMGECU46によりなされる。

【0028】本ハイブリッド車においては、図2の駆動力源走行領域を例示する説明図に示すように、バッテリー48の充電状態が良好であって、車両に対する要求負荷が小さい場合、エンジン30は運転が停止された状態でモータ40の動力で車両が駆動される（図2中「モータ」で示される領域）。この時エンジン30は燃料供給および点火が行なわれていない状態でモータ40により連れ回されることになる。バッテリー48の充電状態が良好であって、車両に対する要求負荷が大きい場合、エンジン30は運転されこのエンジン30の動力で車両が駆動される（図2中「エンジン」で示される領域）。バッテリー48の充電状態が良好であって、車両の減速時にはモータ40を発電機として動作させバッテリー48へ発電電力を充電する回生制動を行なう。車両が停止している場合、バッテリー48の充電状態が良好であれば、エンジン30の運転は停止（燃料供給および点火停止）されて

いるが、バッテリー48からの電力消費が続き途中で充電状態が低下してくると、このモータ40によりエンジン30が駆動されると共に燃料供給および点火が開始され、エンジンの運転が再開される。車両が低速でモータ40により駆動されている時でもバッテリー48の充電状態が低下してくると、同様に燃料供給および点火が再開され、エンジン30の運転が再開される。

【0029】トルクコンバータ50は、循環するオイルの作用によりトルクを増幅して後方に伝達する周知の流体式のトルクコンバータであり、クランクシャフト32に接続されたポンプインペラ52、変速機60に接続されるタービンライナ54および固定部にワンウェイクラッチ56を介して連結されるステータ58を備える。ポンプインペラ52の軸部は延出しており、ここに機械式オイルポンプ70が取り付けられている。機械式オイルポンプ70についての詳細な説明は後述する。

【0030】変速機60は、トルクコンバータ50の出力軸にその入力軸が接続され、回転数を所定の変速比で減速あるいは増速する。さらにこの変速機60の出力軸は駆動軸66に連結され、駆動軸66はディファレンシャルギヤ67を介して駆動輪68、69に接続されている。本実施例の変速機60は、前進5段、後進1段のものとして構成されている。具体的には、変速機60は、複数の遊星歯車とクラッチやブレーキを備える遊星歯車機構62と、車両の前進後進の切換や動力の断続を行なうクラッチC1、C2とを備える。ここで、車両を前進させるときにはクラッチC1を係合させると共にクラッチC2を非係合とし、逆に車両を後進させるときにはクラッチC1を非係合とすると共にクラッチC2を係合させる。ニュートラルやパーキングのときには両クラッチC1、C2を非係合とすることによって、動力伝達が断たれる。遊星歯車機構62の詳細な説明は、本発明の説明では冗長となるため、その説明は省略する。遊星歯車機構62の図示しないクラッチやブレーキ、クラッチC1、C2は、油圧を動力源として動作しており、その油圧の作用は図示しないソレノイドバルブの開閉によりなされている。こうしたソレノイドバルブの開閉制御はオートマチックトランスミッション用電子制御ユニット（以下、ATECUという）64により行なわれている。油圧は、前述の機械式オイルポンプ70を駆動するか、バッテリー48から供給される電力により駆動する電動オイルポンプ72を駆動することにより確保されるようになっている。

【0031】機械式オイルポンプ70は、図示しないが、ドリブンギヤとドライブギヤとにより構成されるギヤ式オイルポンプとして構成されている。機械式オイルポンプ70は、前述したようにポンプインペラ52の軸部に取り付けられており、駆動軸66の回転の有無に拘わらず、クランクシャフト32の回転により駆動される。したがって、駆動軸66が回転していないとき、即

ち車両が停止しているときには、機械式オイルポンプ70は、エンジン30が運転されていれば駆動されており、エンジン30の運転が停止されているときには停止していることになる。勿論、モータ40によりクランクシャフト32を強制的に回転させることによって機械式オイルポンプ70は駆動されるが、この駆動はエネルギーの効率の観点から見れば、好ましくない。

【0032】電動オイルポンプ72は、駆動手段として回転数制御のオイルポンプモータ73を備えており、オイルポンプモータ73の回転数を変化させることにより電動オイルポンプ72の吐出量を変化できるようになっている。オイルポンプモータ73には、その回転数Nmを検出するモータ回転数センサ74が取り付けられている。

【0033】ハイブリッド用電子制御ユニット（以下、HVECUという）80は、動力伝達装置20全体をコントロールするユニットである。HVECU80は、CPU82を中心として構成されたワンチップマイクロプロセッサとして構成されており、処理プログラムを記憶したROM84と、一時的にデータを記憶するRAM86と、入出力ポート（図示せず）と、EGECU38やMGECU46、ATECU64と通信を行なうシリアル通信ポート（図示せず）とを備える。このHVECU80には、クランクシャフト32に取り付けられたエンジン回転数センサ34により検出されるエンジン30の回転数Ne（正確にはクランクシャフト32の回転数）や変速機60に併設されたオイルパンに取り付けられたオイル温度センサ76により検出される油温T、モータ回転数センサ74により検出されるオイルポンプモータ73の回転数Nm、スタータスイッチ87からのスタータスイッチST、勾配センサ89により検出される車両の現在位置における勾配RG、アクセルペダルポジションセンサ91により検出されるアクセルペダル90の踏み込み量としてのアクセルペダルポジションAP、ブレーキペダルポジションセンサ93により検出されるブレーキペダル92の踏み込み量としてのブレーキペダルポジションBP、ブレーキ油圧センサ95により検出されるブレーキマスターシリンダ94の作用によるブレーキ油圧PB、シフトポジションセンサ97により検出されるシフトレバー96のポジションであるシフトポジションSP、ブレーキスイッチ99により検出されるサイドブレーキレバー98のオンオフとしてのブレーキスイッチBP、駆動輪68、69に取り付けられた車輪速センサ68a、69aからの車輪速V1、V2などが入力ポートを介して入力されている。また、HVECU80からはオイルポンプモータ73への駆動信号CPやインジケータ88への点灯信号CIが出力されている。

【0034】こうして構成された動力伝達装置20は、図示しない駆動制御ルーチンにより、駆動軸66に要求される動力や駆動軸66の状態、バッテリー48の状態な

どに基づいて定まるエンジン30から出力される動力のみにより駆動軸66を駆動するエンジン駆動モードやモータ40から出力される動力のみにより駆動軸66を駆動するモータ駆動モード、エンジン30とモータ40とから出力される動力により駆動軸66を駆動するハイブリッド駆動モード、エンジン30から出力される動力で駆動軸66を駆動すると共にエンジン30から出力される動力の一部をモータ40によって再生してバッテリー48を充電する充電駆動モードなど種々のモードで駆動軸66を駆動する。こうした駆動モードのうちエンジン30が運転される駆動モードでは、エンジン30の運転に伴って機械式オイルポンプ70が駆動するから、電動オイルポンプ72の運転は停止される。また、エンジン30が運転されない駆動モードでも、変速機60の変速段の変更が行なわれないときには、油圧は不要であるから、電動オイルポンプ72の運転が停止される。

【0035】次に、運転の停止された電動オイルポンプ72の駆動を開始する際の動力伝達装置20について説明する。図3は、実施例の動力伝達装置20のHVECU80が備えるCPU82により実行される電動オイルポンプ駆動開始時処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。このルーチンは、図示しない駆動制御ルーチンにより停止されていた電動オイルポンプ72の駆動開始信号を検出したときに実行されるものである。

【0036】この電動オイルポンプ駆動開始時処理ルーチンが実行されると、CPU82は、まずシフトポジションセンサ97により検出されるシフトポジションSPとブレーキスイッチ99により検出されるブレーキスイッチBSとオイル温度センサ76により検出される油温Tと車速Vとを読み込む処理を実行する（ステップS100）。ここで、車速Vには、実施例では車輪速センサ68a、69aにより検出される駆動輪68、69の車輪速V1、V2から演算により求められるものを用いた。具体的には、車速Vの読み込みは、図示しない車速演算処理ルーチンにより車輪速V1、V2から演算されRAM86の所定アドレスに記憶された車速Vをこの所定アドレスから読み込むものとした。なお、車速Vについては駆動軸66の回転数から求めるものや対地速度センサを用いて求めるものなどから読み込むものとしてもよい。

【0037】続いて、読み込んだシフトポジションSPがニュートラルのNレンジやパーキングのPレンジであるか否かを判定する（ステップS102）。NレンジやPレンジであるときには、運転者による車両の急発進の可能性はないと判断し、オイルポンプモータ73の駆動開始時の目標回転数Nm*に通常の回転数Nsetを設定し（ステップS108）、オイルポンプモータ73の回転数Nmが設定された目標回転数Nm*となるようオイルポンプモータ73を駆動制御して（ステップS112）、本ルーチンを終了する。

【0038】一方、シフトポジションSPがNレンジやPレンジにないときには、車速Vが値0であるか否かを判定する(ステップS104)。車速Vが値0でないときには、車両は走行中であるから運転者による車両の急加速の可能性があるかと判定し、読み込んだ油温Tに基づいてオイルポンプモータ73の駆動開始時の目標回転数 N_{m*} を設定し(ステップS110)、オイルポンプモータ73の回転数Nmが設定された目標回転数 N_{m*} となるようオイルポンプモータ73を駆動制御して(ステップS112)、本ルーチンを終了する。ここで、実施例では、通常回転数Nsetに油温Tに基づく補正項 $f(T)$ を加えたものを目標回転数 N_{m*} に設定した。補正項 $f(T)$ は油温Tとオイルの粘性との関係に基づいて設定されるものであり、実施例では、その関係を図4に例示するマップとして予めROM84に記憶させておき、油温Tが与えられるとこれに対応する補正項 $f(T)$ を導出するものとした。このように通常回転数Nsetより高い回転数を目標回転数 N_{m*} に設定するから、通常回転数Nsetを目標回転数 N_{m*} に設定した場合に比して油圧を迅速に高めることができる。

【0039】車速Vが値0のときには、ブレーキスイッチ99により検出されるブレーキスイッチBSを調べ(ステップS106)、ブレーキスイッチBSがオンのときには、サイドブレーキレバー98が引かれている状態なので、運転者による車両の急発進の可能性はないと判断して、オイルポンプモータ73の駆動開始時の目標回転数 N_{m*} に通常回転数Nsetを設定し(ステップS108)、オイルポンプモータ73の回転数Nmが設定された目標回転数 N_{m*} となるようオイルポンプモータ73を駆動制御して(ステップS112)、本ルーチンを終了する。ブレーキスイッチBSがオフのときには、車両は停止中でも運転者による急発進の可能性があるかと判断して、油温Tに基づいてオイルポンプモータ73の駆動開始時の目標回転数 N_{m*} を設定し(ステップS110)、オイルポンプモータ73の回転数Nmが設定された目標回転数 N_{m*} となるようオイルポンプモータ73を駆動制御して(ステップS112)、本ルーチンを終了する。

【0040】次に、こうした電動オイルポンプ72の駆動開始時の制御を行なうことによる油圧の変化について説明する。図5は、オイルポンプモータ73の駆動開始時における回転数Nmと油圧との関係を模式的に時系列で例示したタイムチャートである。図示するように、時間 t_1 で電動オイルポンプ72の駆動開始信号が検出されて、図3に例示した電動オイルポンプ駆動開始時処理ルーチンにより油温Tに基づいて目標回転数 N_{m*} が設定されてオイルポンプモータ73が駆動制御される。いま、油温Tが高い方から順に油温 T_1 、 T_2 、 T_3 であったとすると、この油温Tに対して補正項 $f(T)$ はそれぞれ $f(T_1)$ 、 $f(T_2)$ 、 $f(T_3)$ となり、目

標回転数 N_{m*} は通常回転数Nsetに補正項が加えられて回転数 N_1 、 N_2 、 N_3 が設定される。そして、この目標回転数 N_{m*} となるようオイルポンプモータ73が駆動制御されて時間 t_3 にオイルポンプモータ73の回転数Nmが目標回転数 N_{m*} になる。一方、油圧はオイルポンプモータ73の駆動開始から若干遅れて立ち上がり始め、補正項を通常回転数Nsetに加えて目標回転数 N_{m*} として制御したときには時間 t_3 で目標圧力Ptに到達し、通常回転数Nsetを目標回転数 N_{m*} として制御したときには時間 t_3 より若干遅れた時間 t_4 で目標圧力Ptに到達する。したがって、補正項を通常回転数Nsetに加えた目標回転数 N_{m*} を用いてオイルポンプモータ73を駆動制御することにより油圧を迅速に目標圧力Ptに到達させることができるのである。

【0041】以上説明した実施例の動力伝達装置20によれば、電動オイルポンプ72を駆動開始する際に運転者による車両の急発進や急加速が行なわれる可能性があるかを判定し、可能性があるときにはオイルポンプモータ73の目標回転数 N_{m*} を大きく設定して駆動制御することにより、油圧を素早く立ち上げることができる。この結果、エンジン30やモータ40が吹き上がるといった不都合を防止することができる。しかも、油温Tに基づいて目標回転数 N_{m*} を設定するから、オイルの粘性による油圧の立ち上がりのバラツキをなくことができ、不必要にオイルポンプモータ73を高回転させないから、オイルポンプモータ73の劣化を防止することができる。もとより、変速機60の変速段の変更の必要がないときには電動オイルポンプ72を停止するか、電動オイルポンプ72の劣化を早めることもなく、動力伝達装置20全体のエネルギー効率を向上させることができる。

【0042】実施例の動力伝達装置20では、運転者による車両の急発進や急加速の可能性をシフトポジションSPと車速VとブレーキスイッチBSとにより判定したが、シフトポジションSPだけにより判定したり、ブレーキスイッチBSだけで判定するものとしても差し支えない。また、駆動軸66に制動力を作用させるブレーキの状態に基づいて運転者による車両の急発進や急加速の可能性を判定するものとしてもよい。この場合、図3の電動オイルポンプ駆動開始時処理ルーチンに代えて図6の電動オイルポンプ駆動開始時処理ルーチンを実行すればよい。以下、この図6のルーチンを用いて駆動軸66に制動力を作用させるブレーキの状態に基づいて運転者による車両の急発進や急加速の可能性を判定する処理について簡単に説明する。

【0043】この電動オイルポンプ駆動開始時処理ルーチンが実行されると、CPU82は、まずブレーキ油圧センサ95により検出されるブレーキ油圧PBとオイル温度センサ76により検出される油温Tと車速Vとを読

み込み（ステップS120）、読み込んだ車速Vが値0であるか否かを判定する処理を実行する（ステップS122）。車速Vが値0でないときには、車両は走行中であるから運転者による車両の急加速の可能性があるとして判定し、読み込んだ油温Tに基づいてオイルポンプモータ73の駆動開始時の目標回転数Nm*を設定し（ステップS130）、オイルポンプモータ73の回転数Nmが設定された目標回転数Nm*となるようオイルポンプモータ73を駆動制御して（ステップS132）、本ルーチンを終了する。

【0044】車速Vが値0のときには、ステップS120で読み込んだブレーキ油圧PBを閾値Prefと比較する（ステップS124）。ここで、閾値Prefは、若干の勾配を有する道路上で停車状態を継続できる程度の制動力を生じるブレーキ油圧として設定されるものである。ブレーキ油圧PBが閾値Pref以上のときには、運転者による車両の急発進の可能性はないと判断して、オイルポンプモータ73の駆動開始時の目標回転数Nm*に通常の回転数Nsetを設定し（ステップS128）、オイルポンプモータ73の回転数Nmが設定された目標回転数Nm*となるようオイルポンプモータ73を駆動制御して（ステップS132）、本ルーチンを終了する。一方、ブレーキ油圧PBが閾値Pref未満のときには、運転者による急発進の可能性があるとして判断して、油温Tに基づいてオイルポンプモータ73の駆動開始時の目標回転数Nm*を設定し（ステップS130）、オイルポンプモータ73の回転数Nmが設定された目標回転数Nm*となるようオイルポンプモータ73を駆動制御して（ステップS132）、本ルーチンを終了する。

【0045】以上説明した図6の電動オイルポンプ駆動開始処理ルーチンを実行するものとすれば、ブレーキ油圧PBに基づいて運転者による車両の急加速の可能性を判定することができ、この判定を用いて油圧を素早く立ち上げることができる。この結果、エンジン30やモータ40が吹き上がるといった不都合を防止することができる。もとより、油温Tに基づいて目標回転数Nm*を設定するから、オイルの粘性による油圧の立ち上がりのバラツキをなくすことができると共にオイルポンプモータ73の劣化を防止することができる。

【0046】こうした図6のルーチンを実行する変形例の動力伝達装置20では、ブレーキ油圧PBを閾値Prefと比較して運転者による車両の急加速の可能性を判定したが、ブレーキ油圧PBの負の方向の変化率が所定値以上のときに運転者による車両の急加速の可能性を判定するものとしてもよい。ブレーキ油圧PBの負の方向の変化率は、踏み込んでいるブレーキペダル92を緩める変化に対応するものであり、その値が大きいときは踏み込んでいるブレーキペダル92を急に離れたことになる。そして、その後の動作としてアクセルペダル90が

踏み込まれる動作が予測されるからである。

【0047】実施例や変形例の動力伝達装置20では、運転者による車両の急発進の可能性が判定されたときの再起動時には、電動オイルポンプ72の回転数を通常の回転数Nsetより高い回転数を目標回転数Nm*に設定したが、運転者による車両の急発進や急加速の可能性を判定することなく、再起動時は常に通常の回転数Nsetより高い回転数を目標回転数Nm*に設定するものとしてもよい。

【0048】また、実施例の動力伝達装置20では、油温Tに基づいてオイルポンプモータ73の目標回転数Nm*を設定するものとしたが、油温Tに拘わらず通常の回転数Nsetより高い回転数を目標回転数Nm*に設定するものとしてもよい。

【0049】更に、実施例の動力伝達装置20では、オイルポンプモータ73の回転数を高くすることにより油圧を速く立ち上げるものとしたが、この回転数の変更にて代えて、あるいはこの回転数の変更に加えて、ライン圧を高くすることにより油圧を速く立ち上げるものとしてもよい。この種の油圧回路には、通常、そのライン圧を制御するライン圧制御装置が設けられているから、電動オイルポンプ72の起動時には、ライン圧を通常の圧力より高くなるよう制御することができる。そして、これにより油圧を素速く立ち上げることができるのである。

【0050】次に本発明の第2の実施例としての油圧制御装置を備える動力伝達装置20Bについて説明する。第2実施例の動力伝達装置20Bが備えるハード構成は、第1実施例の動力伝達装置20が備えるハード構成と同一である。したがって、第2実施例の動力伝達装置20Bのハード構成については、第1実施例の動力伝達装置20のハード構成と同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0051】第2実施例の動力伝達装置20Bでは、図7および図8に例示する電動オイルポンプ制御ルーチンにより電動オイルポンプ72の運転が制御されている。以下、このルーチンを用いて電動オイルポンプ72の制御について説明する。なお、この電動オイルポンプ制御ルーチンは、動力伝達装置20Bが始動されてから所定時間毎（例えば、10msec毎）に繰り返し実行される。

【0052】この電動オイルポンプ制御ルーチンが実行されると、HVECU80のCPU82は、まず駆動信号を読み込む処理を実行する（ステップS200）。この駆動信号は、電動オイルポンプ72を駆動させるか停止させるかを値として持つフラグである。第2実施例の動力伝達装置20Bでも、第1実施例で説明したように、駆動モードや変速機60の状態などに基づいて電動オイルポンプ72を運転したりその運転を停止する。その際、その電動オイルポンプ72に要求する状態をRAM86の所定アドレスに書き込むから、この駆動信号の

読み込み処理は、RAM 86 の所定アドレスのデータを読み込む処理となる。

【0053】読み込んだ駆動信号が駆動状態であるときには、電動オイルポンプ72が現在駆動状態であるか否かを値として持つ運転状態判定フラグFMの値を調べ（ステップS204）、運転状態判定フラグFMが値0のときには、まだ運転状態にないと判断し、オイルポンプモータ73の目標回転数Nm*に通常の回転数Nsetに所定回転数ΔNを加えた値を設定すると共に目標ライン圧P*に通常のライン圧Psetより所定圧ΔPだけ高い値を設定する（ステップS206）。そして、運転状態判定フラグFMに値1を、起動時であることを判定する起動判定フラグFSに値1を、カウンタC1に値0を設定し（ステップS208）、オイルポンプモータ73が設定した目標回転数Nm*で回転するよう制御すると共にライン圧制御装置が設定した目標ライン圧P*になるよう制御して（ステップS218）、本ルーチンを終了する。このように、起動時の目標回転数Nm*と目標ライン圧P*とを高く設定することにより油圧を素速く立ち上げることができる。

【0054】一方、ステップS204で運転状態判定フラグFMが値1のとき、即ち、ステップS206およびS208の処理を行なった後に継続して駆動信号が駆動状態を要求しているときには、カウンタC1が閾値CR1以上であるか否かを判定する（ステップS210）。ここで閾値CR1は、電動オイルポンプ72の起動開始から十分な油圧が得られるまでに要する時間として設定されるものであり、電動オイルポンプ72の特性や油圧回路の特性およびこのルーチンの起動時間などにより設定される。カウンタC1が閾値CR1未満のときには、まだ十分な油圧が得られていないと判断し、カウンタC1をインクリメントして、以前に設定された目標回転数Nm*や目標ライン圧P*でオイルポンプモータ73やライン圧制御装置が動作するよう制御して（ステップS218）、本ルーチンを終了する。

【0055】カウンタC1が閾値CR1になると、目標回転数Nm*に通常の回転数Nsetを設定すると共に目標ライン圧P*に通常のライン圧Psetを設定し（ステップS214）、起動判定フラグFSに起動時でなくなったことを意味する値0を設定して（ステップS216）、オイルポンプモータ73やライン圧制御装置が設定した目標回転数Nm*や目標ライン圧P*で動作するよう制御して（ステップS218）、本ルーチンを終了する。こうして電動オイルポンプ72の起動を終了する。

【0056】ステップS202で駆動信号が停止状態を要求する信号であるときには、運転状態判定フラグFMの値を調べ（ステップS220）、運転状態判定フラグFMが値1のときには、運転の停止処理が必要と判断し、まず、起動判定フラグFSを調べる（ステップS2

22）。起動判定フラグFSが値1のときには、現在電動オイルポンプ72は起動中であるから、駆動信号の停止状態の要求に拘わらず、起動が完了するまで停止処理を行なわない。具体的には、図7のステップS210に移動して、起動処理を引き続き実行する。

【0057】起動判定フラグFSが値0のときには、電動オイルポンプ72は起動中ではないと判断し、オイル温度センサ76により検出される油温Tを読み込み（ステップS224）、読み込んだ油温Tが閾値Tr1と閾値Tr2との範囲以内にあるかを判定する（ステップS226）。油圧の立ち上がり性は、油温Tが低いときには、その粘性が高いことから悪化し、油温Tが高いときには、その粘性の低下により調圧系の漏れ量が増加することから悪化する。したがって、油温Tが低すぎても高すぎても、油圧の立ち上がり性は悪くなるから、ステップS226では、その温度範囲を閾値Tr1と閾値Tr2により判定しているのである。したがって、閾値Tr1と閾値Tr2は、用いる油の特性や油圧回路の特性などにより定まる。

【0058】油温Tが閾値Tr1と閾値Tr2との範囲以内にあるときには、再起動時の立ち上がり性は良好であると判断し、勾配センサ89により検出される車両の現在位置の勾配RGを読み込み（ステップS227）、読み込んだ勾配RGの絶対値を閾値RG1と比較する（ステップS228）。ここで、閾値RG1は、ブレーキを作動させていないと停止状態を維持できない勾配の値かこれより若干大きめの値として設定されるものである。車両の現在位置の勾配RGの絶対値が閾値RG1未満のときには、安定して停止状態を維持できる状態と判断し、電動オイルポンプ72を停止する処理を実行する（ステップS229）。具体的には、オイルポンプモータ73への電力の供給を停止すればよい。そして、運転状態判定フラグFMに停止状態であることを意味する値0を、カウンタC2に値0を、閾値CR2に油温Tに基づいて定まる値を設定して（ステップS230）、本ルーチンを終了する。閾値CR2については後述する。なお、ステップS226で油温Tが閾値Tr1と閾値Tr2との範囲以内でないときには再起動時の立ち上がり性は良好でないと判断し、ステップS228で車両の現在位置の勾配RGの絶対値が閾値RG1以上のときには車両はブレーキの作用なしに安定して停止状態を維持することができない状態にあると判断し、電動オイルポンプ72の停止処理を行わず、そのまま本ルーチンを終了する。このように、油温Tに基づいて電動オイルポンプ72の運転を停止するか否かを判断することにより、再起動時の油圧の立ち上げを素速く行なうことができ、また、車両の現在位置の勾配RGに基づいて電動オイルポンプ72の運転を停止するか否かを判断することにより、車両の状態を考慮したものとなることができる。

【0059】一方、ステップS220で運転状態判定フ

ラグFMが値0のとき、即ち、ステップS228で電動オイルポンプ72の停止処理を行なった後に引き続いて駆動信号が停止状態を要求しているときには、カウンタC2が閾値CR2未満か否かを判定する（ステップS232）。この閾値CR2は、電動オイルポンプ72の運転が停止された状態が継続しているときに、駆動信号が停止状態を要求しているにも拘わらず、電動オイルポンプ72を起動するために用いられるものである。電動オイルポンプ72を長時間に亘って停止させた後に起動する場合と、短時間停止させた後に起動する場合では、各部のアクチュエータからのオイルの落下の程度が異なることにより、油圧の立ち上がりに必要な時間が変化する。油圧の立ち上がりに必要な時間が大きくバラツクと運転の滑らかさに欠けることになる。このため、運転を停止して所定時間が経過したときには、一旦起動させるのである。ここで、アクチュエータからのオイルの落下の程度は油温Tによって変化するから、実施例では、油温Tに基づいて閾値CR2を設定し、電動オイルポンプ72を強制的に起動するタイミングを油温Tに基づかせている。なお、油温Tと閾値CR2との関係は、実施例では、油温Tが高くなるほどアクチュエータからオイルの抜けが容易になることから、油温Tが高くなるほど閾値CR2の値は小さくなるようにしている。

【0060】カウンタC2が閾値CR2未満のときには、まだ停止状態を継続していてもよいと判断し、カウンタC2をインクリメントし（ステップS234）、油温Tを再び読み込んで（ステップS236）、油温Tに基づいて閾値SCR2を設定して（ステップS238）、本ルーチンを終了する。このように閾値CR2を変更するのは、時間の変化に応じて油温Tも変化するからである。

【0061】カウンタC2が閾値CR2以上のときには、再起動が必要と判断し、ステップS206以降の起動処理を行なう。こうした強制起動が開始されると、ステップS208で起動判定フラグFSに値1が設定されるから、駆動信号が停止状態を要求していても、起動が終了するまで停止処理は行なわれない。もとより、起動が終了したときに駆動信号がまだ停止状態を要求していれば、ステップS224以降の停止処理に従って停止処理がなされる。

【0062】以上説明した第2実施例の動力伝達装置20Bによれば、電動オイルポンプ72の運転を停止した後に所定時間経過したときには、運転状態を要求していないにも拘わらず、電動オイルポンプ72を起動することにより、油圧の立ち上がり性が大きくバラツクのを防止することができる。この結果、常に油圧を素速く立ち上げることができる。しかも、強制的な起動を油温Tに基づいて判断するから、不必要に起動することがない。また、起動中は、起動が完了するまで停止処理は行なわれないから、処理を一貫して行なうことができ、電動オ

イルポンプ72に無理な負荷をかけることもない。

【0063】また、第2実施例の動力伝達装置20Bによれば、油温Tが所定温度範囲にないときには、電動オイルポンプ72の運転を停止しないから、起動時の油圧の立ち上がり性が悪化する状態での起動を回避することができる。さらに、第2実施例の動力伝達装置20Bによれば、車両の現在位置の勾配RGが大きく、ブレーキの作用なしには車両が安定して停止状態を維持することができないときには電動オイルポンプ72を停止しないから、勾配に基づいて運転者が予期しない車両の移動を防止することができる。

【0064】もとより、第2実施例の動力伝達装置20Bによれば、起動時には、一時的に、オイルポンプモータ73の目標回転数Nm*を通常の回転数Nsetより大きな回転数に設定すると共に目標ライン圧P*を通常のライン圧Psetより大きな圧力に設定するから、油圧を素速く立ち上げることができる。

【0065】第2実施例の動力伝達装置20Bでは、油温Tに基づいて閾値CR2を設定するものとしたが、予め定めた所定値を閾値CR2とするものとしても差し支えない。また、油温Tが所定範囲以内でないときには、停止処理を行なわないものとしたが、油温Tに拘わらず、停止処理を行なうものとしてもよい。

【0066】第2実施例の動力伝達装置20Bでは、起動時に、一時的に目標回転数Nm*に通常の回転数Nsetより大きな回転数を設定すると共に目標ライン圧P*に通常のライン圧Psetより大きな圧力を設定したが、目標回転数Nm*にだけ通常の回転数Nsetより大きな回転数を設定するものとしたり、目標ライン圧P*にだけ通常のライン圧Psetより大きな圧力を設定するものとしてもよい。

【0067】第2実施例の動力伝達装置20Bでは、起動中は駆動信号が停止状態を要求するものとなっても起動を完了させたが、起動中に停止処理を行なうものとしてもよい。ただし、電動オイルポンプ72の運転を停止した状態で所定時間経過したときに行なう強制起動については起動を完了させるのが好ましい。

【0068】第1実施例の動力伝達装置20や第2実施例の動力伝達装置20Bでは、電動オイルポンプ72を運転するか停止するかによる制御としたが、電動オイルポンプ72を通常に運転するか、回転数を落とした状態で運転するかによる制御とし、これに適用するものとしてもよい。この場合、運転の停止に代えて回転数を落とした運転とすればよい。

【0069】第1実施例の動力伝達装置20や第2実施例の動力伝達装置20Bでは、流体式のトルクコンバータ50と有段式の変速機60とを備えたが、これに代えて変速比が連続的に変更可能であり油圧制御式のクラッチを有する無段変速機（CVT）を備えるものとしてもよい。また、第1実施例の動力伝達装置20や第2実施

例の動力伝達装置20Bでは、エンジン30とモータ40とにより車両を駆動するハイブリッド自動車に搭載するものとして構成したが、車両を駆動するモータを有していなくて、車両が停止中で所定の条件を満たされれば自動的にエンジンを停止し、前記所定の条件が満たされなくなると自動的にエンジンを始動して運転を再開させるエンジン自動停止装置を有するものとして構成してもよい。

【0070】第1実施例の動力伝達装置20や第2実施例の動力伝達装置20Bでは、モータ40として同期電動機を用いたが、クランクシャフト32に動力を出力できる電動機であれば如何なる種類のものであってもかまわない。

【0071】第1実施例の動力伝達装置20や第2実施例の動力伝達装置20Bでは、動力伝達装置20を自動車に搭載するものとしたが、自動車以外の列車などの車両や、船舶、航空機などに搭載するものとしてもよい。

【0072】以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこうした実施の形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例である動力伝達装置20を車両に搭載した際の概略構成を模式的に示す構成図である。

【図2】 実施例のハイブリッド車における駆動力源走行領域を例示する説明図である。

【図3】 実施例の動力伝達装置20のHVECU80が備えるCPU82により実行される電動オイルポンプ駆動開始時処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図4】 油温 T と補正項 $f(T)$ との関係の一例を示すマップである。

【図5】 オイルポンプモータ73の駆動開始時における回転数 N_m と油圧との関係を模式的に時系列で例示したタイムチャートである。

【図6】 変形例の電動オイルポンプ駆動開始時処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

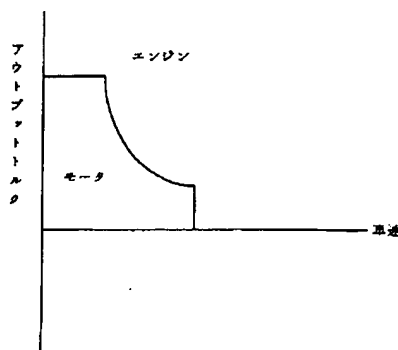
【図7】 第2実施例の動力伝達装置20BのHVECU80で実行される電動オイルポンプ制御ルーチンの一例を示すフローチャートの一部である。

【図8】 第2実施例の動力伝達装置20BのHVECU80で実行される電動オイルポンプ制御ルーチンの一例を示すフローチャートの一部である。

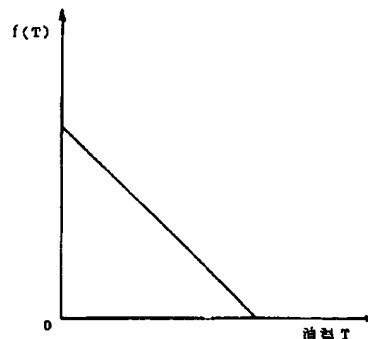
【符号の説明】

20, 20B 動力伝達装置、30 エンジン、32 クランクシャフト、34 エンジン回転数センサ、38 EGECU、40 モータ、42 ロータ、43 永久磁石、44 ステータ、45 三相コイル、46 MGEUCU、48 バッテリ、50 トルクコンバータ、52 ポンプインペラ、54 タービンライナ、56 ワンウェイクラッチ、58 ステータ、60 変速機、62 遊星歯車機構、64 ATECU、66 駆動軸、67 ディファレンシャルギヤ、68, 69 駆動輪、68a, 69a 車輪速センサ、70 機械式オイルポンプ、72 電動オイルポンプ、73 オイルポンプモータ、74 モータ回転数センサ、76 オイル温度センサ、80 HVECU、82 CPU、84 ROM、86 RAM、87 スタータスイッチ、88 インジェクタ、89 勾配センサ、90 アクセルペダル、91 アクセルペダルポジションセンサ、92 ブレーキペダル、93 ブレーキペダルポジションセンサ、94 ブレーキマスターシリンダ、95 ブレーキ油圧センサ、96 シフトレバー、97 シフトポジションセンサ、98 サイドブレーキレバー、99 ブレーキスイッチ、C1, C2 クラッチ。

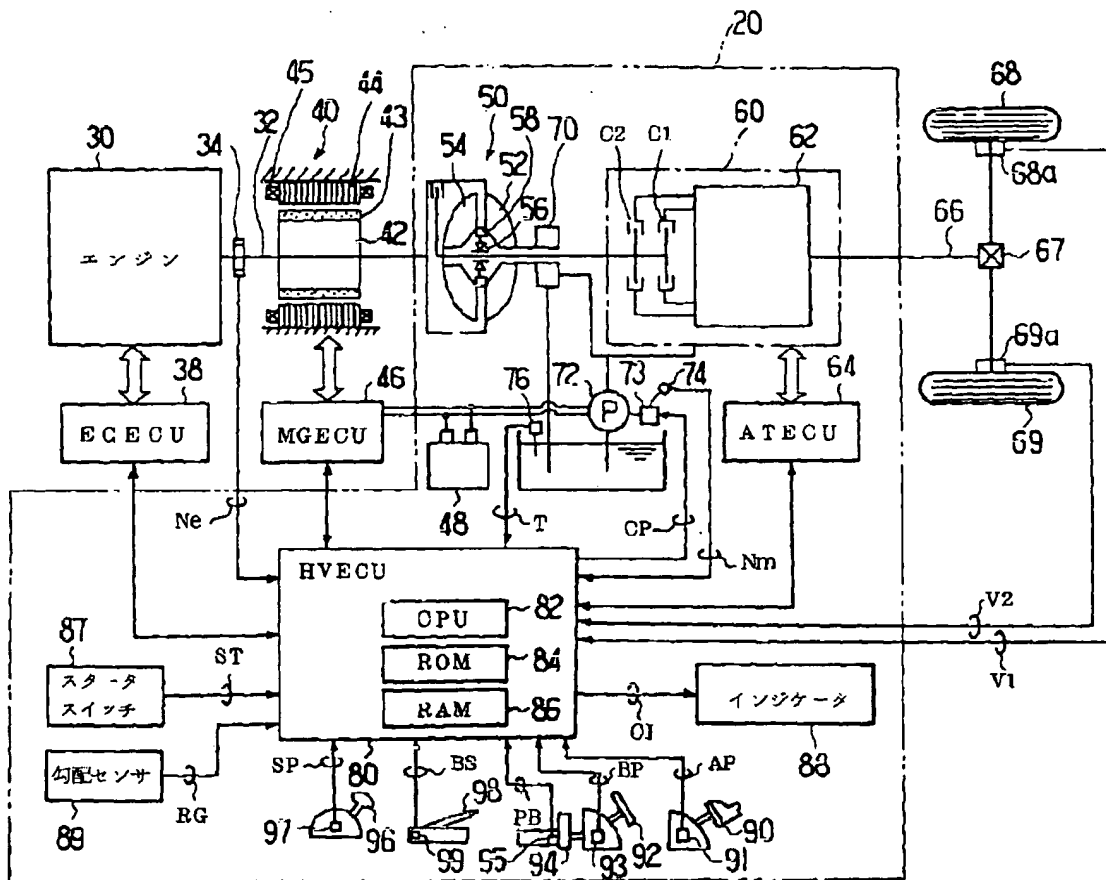
【図2】



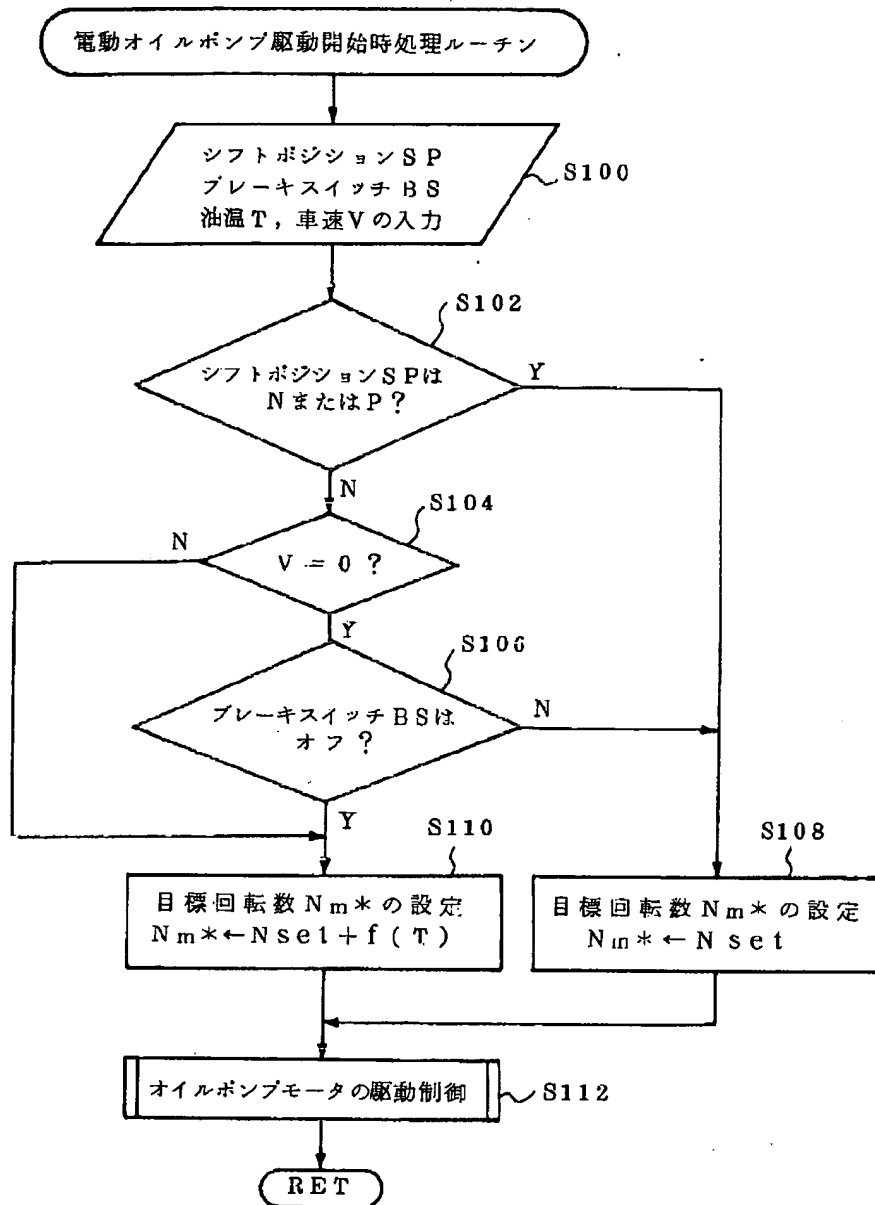
【図4】



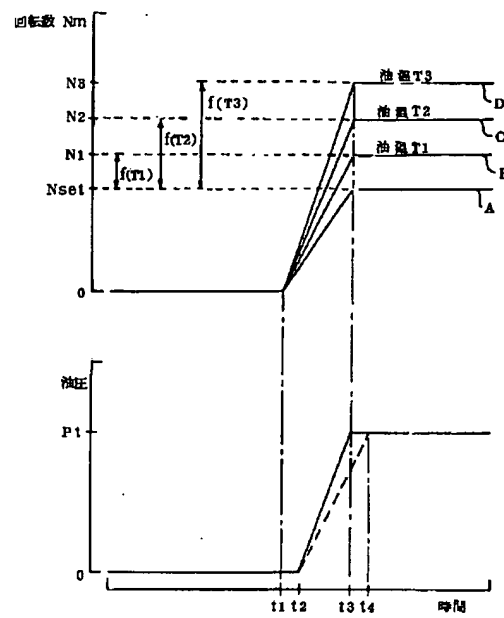
【図1】



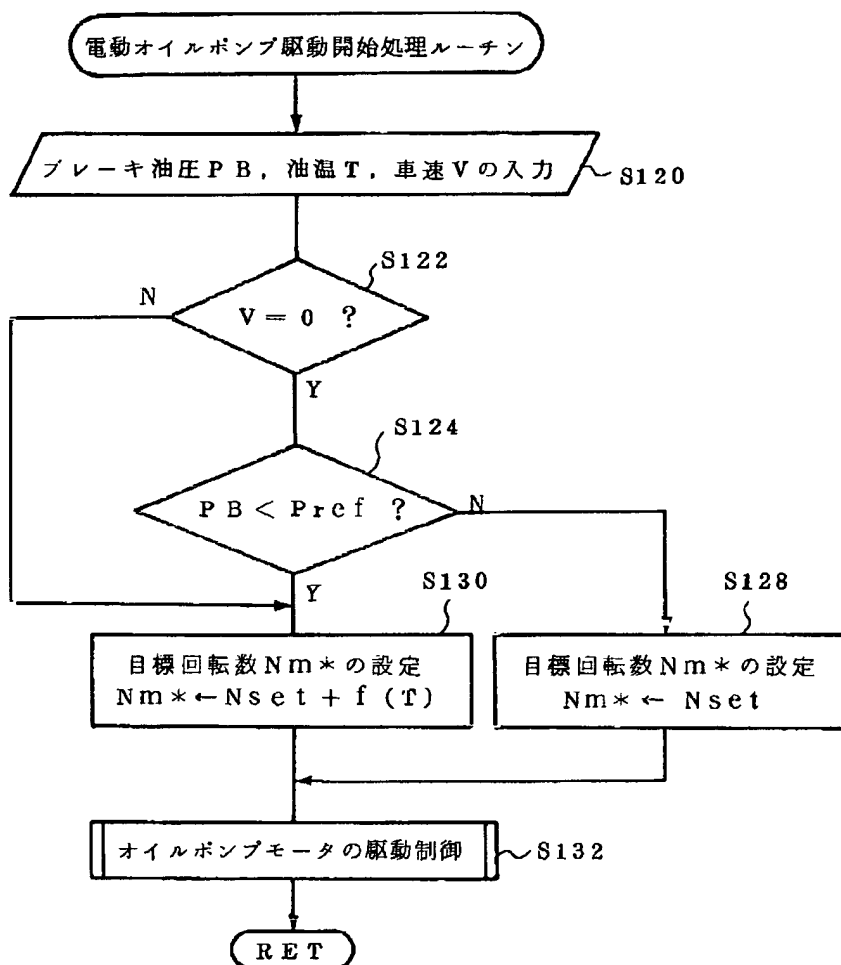
【図3】



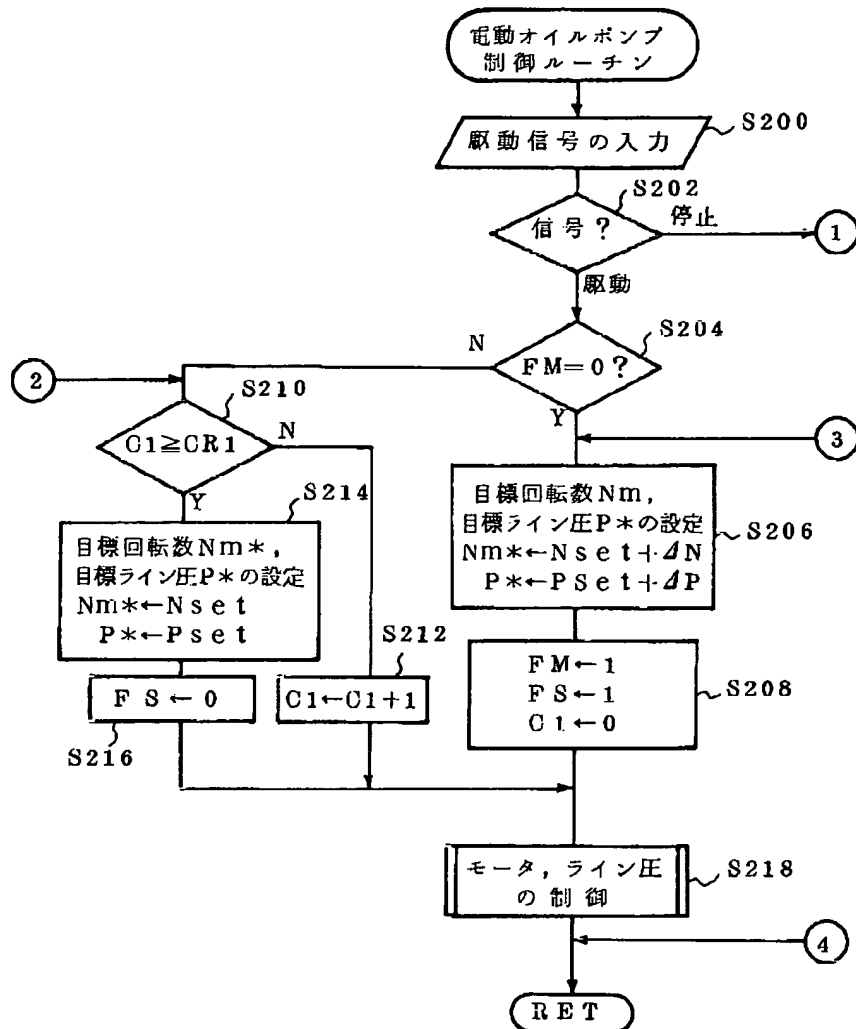
【図5】



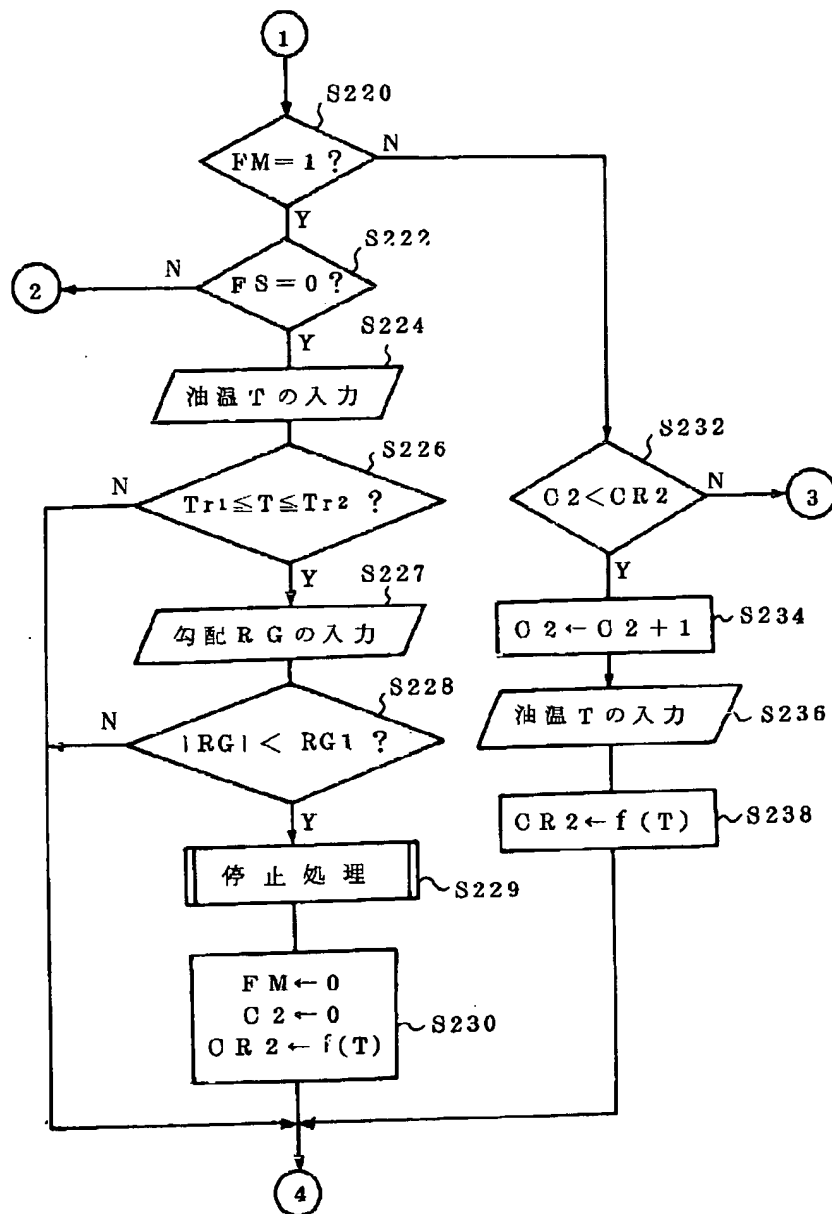
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 誠志
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 天野 正弥
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 遠藤 弘淳
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 星屋 一美
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(19) 100-296720 (P2000-296720A)

(72) 発明者 大庭 秀洋
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内